

Algoritma C2WP Boureal Lakes Processor dan Regional Water Processor dalam Ekstraksi Nilai Estimasi Data Total Suspended Solid Danau Sentani

PERBANDINGAN ALGORITMA C2WP BOUREAL LAKES PROCESSOR DAN REGIONAL WATER PROCESSOR DALAM EKSTRAKSI NILAI ESTIMASI DATA TOTAL SUSPENDED SOLID DANAU SENTANI

COMPARISON OF C2WP BOUREAL LAKES PROCESSOR AND REGIONAL WATER PROCESSOR ALGORITHM ON EXTRACTING ESTIMATED TOTAL SUSPENDED SOLID DATA OF LAKE SENTANI

Lalu Muhamad Jaelani¹, M. Aldila Syariz¹

¹Jurusan Teknik Geomatika, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya 60111

Email: lmjaelani@geodesy.its.ac.id

Abstrak

Danau Sentani adalah salah satu danau yang termasuk dalam 15 Danau Prioritas Nasional Indonesia. Dalam Jurnal Biologi Papua, Surbakti (2011) mengatakan bahwa Danau Sentani merupakan danau eutrofik. *MEdium Resolution Imaging Spectrometer* (MERIS) merupakan salah satu sensor yang terdapat di satelit Envisat yang dikhususkan untuk memantau kondisi perairan. Dalam program aplikasi BEAM VISAT, citra MERIS dapat diolah dengan 3 (tiga) algoritma untuk mengekstraksi kualitas air. Algoritma tersebut adalah *Case-2 Water Processor (C2WP) Eutrophic Lakes*, *Case-2 Water Processor (C2WP) Boureal Lakes*, dan *Regional Water Processor Water Processor (WP)*. Dalam penelitian ini, dilakukan perbandingan performa *C2WP Boureal* dan *Regional WP* dalam melakukan ekstraksi data *Total Suspended Solid* (TSS). Hasil ekstraksi dengan menggunakan *C2WP Eutrophic* digunakan sebagai data valid. Hal ini dikarenakan tipe Danau Sentani adalah eutrofik.

Kata Kunci: Danau Sentani, TSS, *C2WP Eutrophic*, *C2WP Boureal*, *Regional WP*

Abstract

Lake Sentani is one of fifteen Indonesian National Priority Lakes. In the Jurnal Biologi Papua, Surbakti (2011) said that Lake Sentani is an eutrophic lake. MEdium Resolution Imaging Spectrometer (MERIS) is one of a few sensors at Envisat Satellite which is used to monitor water-quality conditions. At BEAM VISAT, MERIS image can be processed using 3 algorithms to extract water-quality. Those algorithms are Case-2 Water Processor (C2WP) Eutrophic Lakes, Case-2 Water Processor (C2WP) Boureal Lakes, and Regional Water Processor Water Processor (WP). In this research, we compared the performance of C2WP Boureal and Regional WP on extracting Total Suspended Solid (TSS) data. Extracting TSS data using C2WP Eutrophic were used as data validation because Lake Sentani was an eutrophic lake.

Keywords: Lake Sentani, TSS, *C2WP Eutrophic*, *C2WP Boureal*, *Regional WP*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Secara geografis, Danau Sentani terletak di Kabupaten Jayapura pada koordinat 140°23'–140°50' BT dan 2°31'–2°41' LS. Danau Sentani terletak di sebelah Selatan Kota Sentani yang merupakan ibukota Kabupaten Jayapura. Danau Sentani terdapat di Kota Sentani yang meliputi Distrik Sentani, Ebungfau, Waibu, dan Sentani Timur. Danau Sentani dikelilingi oleh

perkampungan dimana sebagian besar mata pencaharian masyarakatnya dari budidaya perikanan dan pertanian.

Danau Sentani yang memiliki luas 9,630 hektar (ha) dan kedalaman 70 m dpl merupakan satu kesatuan dengan Cagar Alam Pegunungan Cycloops (Jayapura) yang berareal 245.000 ha. Pegunungan Cycloops yang berbatasan dengan Kota Jayapura ditetapkan menjadi cagar alam (tahun 1995) sebagai pusat penelitian dan pengembangan ilmu pengetahuan (Suwanto,

2011). Danau Sentani merupakan danau eutrofik. Kondisi eutrofik sudah pada taraf penurunan kualitas perairan (Surbakti, 2011).

Total padatan tersuspensi (TSS) mencakup semua partikel tersuspensi dalam air yang tidak akan melewati filter. Peningkatan konsentrasi TSS menyebabkan kekeruhan yang dapat mengganggu penetrasi cahaya ke dalam perairan. Keberadaan TSS dapat mengganggu keseimbangan ekosistem perairan yang pada akhirnya akan berdampak buruk bagi kelangsungan hidup manusia, seperti pendangkalan pelabuhan, punahnya beberapa ekosistem perairan, dan kerusakan lingkungan. (Susiaty dkk., 2011)

Instrumen MERIS memproduksi 15 citra multispektral (dalam 15 kanal spektral antara 390 nm dan 1040 nm). 15 kanal tersebut terdiri dari sinyal tampak dan inframerah. (Bezy dkk., 2000) Koreksi atmosfer adalah koreksi untuk menghilangkan kesalahan radiansi yang terekam pada citra sebagai akibat dari hamburan atmosfer (*path radiance*). Hamburan atmosfer bervariasi menurut panjang gelombang dan nilai koreksi atmosfer berbeda-beda pada masing-masing kanal citra. Koreksi atmosfer merupakan langkah pertama yang sangat penting untuk melakukan penginderaan jauh pada *water-color*. (Jaelani dkk, 2013)

Terdapat beberapa algoritma yang telah dikembangkan, salah satunya adalah Algoritma C2WP (*Case 2 Water Processor*). Algoritma ini meliputi tiga processor yang berbeda yaitu *Case-2 Regional Water Processor*, *C2WP Eutrophic*, dan *Boreal Lakes Processor*. Ketiga processor tersebut memiliki arsitektur yang sama, tetapi model dari bio-optik ketiga processor tersebut dioptimalkan ke dalam beberapa konsentrasi yang berbeda seperti klorofil-a, *Total Suspended Matter* (TSM), dan substansi kuning (CDOM). (Jaelani dkk, 2013)

Adapun algoritma dari dari TSS adalah sebagai berikut.

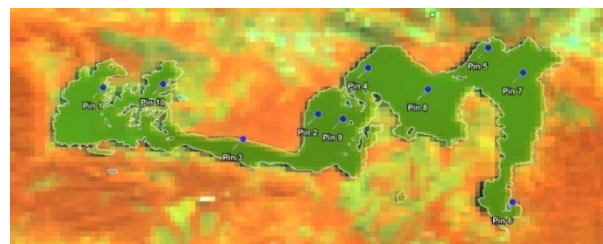
$$TSS = 1,042 * b_{TSS(433)} \quad (1)$$

$b_{TSS(433)}$ adalah banyaknya nilai *scatter* dari partikel yang tertangkap oleh sensor. (Doerffer dan Schiller, 2008)

METODOLOGI PENELITIAN

Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini ditampilkan pada Tabel 1 dan Tabel 2. Sedangkan Gambar 1 menunjukkan persebaran titik pengamatan.



Gambar 1. Persebaran Titik Pengamatan

Tabel 1. Data Citra MERIS

No	Tanggal	Nama File
1	3 Juni 2003	MER_FRS_1PNUPA20030603_003057_000000162017_00002_06569_4690.N1
2	1 Desember 2003	MER_FRS_1PNUPA20031201_004227_000005512022_00088_09160_9573.N1
3	31 Juli 2005	MER_FRS_1PNUPA20050731_003305_000001852039_00274_17863_1907.N1
4	19 November 2005	MER_FRS_1PNUPA20051119_004415_000004472042_00360_19452_0813.N1
5	8 Februari 2007	MER_FRS_1PNUPA20070208_002754_000005122055_00231_25836_0486.N1
6	12 Juni 2007	MER_FRS_1PNUPA20070612_003027_000005122059_00002_27611_7283.N1
7	11 Januari 2009	MER_FRS_1PNUPA20090111_003043_000005122075_00274_35899_6184.N1
8	26 Juni 2009	MER_FRS_1PNUPA20090626_001631_000005122080_00145_38275_6516.N1
9	23 Mei 2011	MER_FRS_1PNUPA20110523_004036_000005513102_00390_48249_6008.N1
10	25 November 2011	MER_FRS_1PNUPA20111125_002319_000005513109_00045_50921_2634.N1

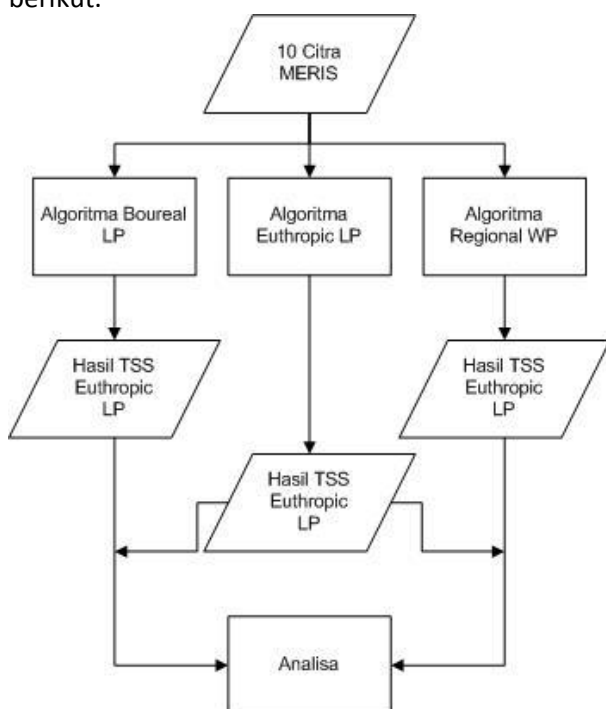
Tabel 2. Detil Stasiun Pengamatan

Nomor Stasiun	Koordinat		Keterangan Stasiun
	LS	BT	
1	2°34'38,8"	140°23'36,1"	Titik Sebaran
2	2°36'48,0"	140°30'18,2"	Inlet Sungai Belo dan Sekitar Bandara
3	2°37'7,3"	140°28'4,6"	Titik Pendangkalan Danau
4	2°35'38,9"	140°31'59,7"	Inlet Sungai Flafouw
5	2°35'45,6"	140°35'25,2"	Inlet Sungai Harapan

6	2°40'45,9"	140°35'1,7"	Outlet Sungai Jaifuri
7	2°36'45,4"	140°36'12,2"	Titik Sekitar Pemukiman
8	2°34'41,5"	140°35'29,3"	Titik Sebaran
9	2°37'6,6"	140°30'57,1"	Titik Sebaran
10	2°34'54,4"	140°26'16,3"	Titik Sebaran

Metode Penelitian

Adapun tahapan pengolahan data adalah sebagai berikut.



Gambar 2. Diagram Pengolahan Data

Analisa data dilakukan dengan menggunakan nilai *Relative Error* (*RE*). Adapun rumus *RE* ditunjukkan pada Pers (1) dan (2) berikut.

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (X_{esti,i} - X_{meas,i})^2}{N}} \quad (1)$$

$$RE = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \sqrt{\left(\frac{X_{esti,i} - X_{meas,i}}{X_{meas,i}} \right)^2} \times 100\% \quad (2)$$

Dengan menggunakan data *RE* ini, dapat ditentukan algoritma yang lebih baik. *N* merupakan jumlah stasiun pengamatan. *X estimated* adalah nilai TSS estimasi hasil dari ekstraksi menggunakan algoritma C2WP Boureal atau Regional WP. *X measured* merupakan nilai TSS validasi hasil dari ekstraksi menggunakan algoritma C2WP Euthropic.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengolahan

Adapun hasil pengolahan data adalah sebagai berikut.

Tabel 3. Nilai *RMSE* dan *RE* hubungan Regional WP dan C2WP Euthropic untuk parameter Total Suspended Solid

Tanggal	Reg WP dan C2WP Eut TSS	
	<i>RMSE</i>	<i>RE</i> (%)
3 Juni 2003	0,2182	31,7067
1 Desember 2003	0,4306	59,7248
31 Juli 2005	0,3292	48,3205
10 November 2005	0,3730	38,4063
8 Februari 2007	0,2681	44,2499
12 Juni 2007	0,2829	42,7059
11 Januari 2009	0,4151	67,6312
26 Juni 2009	0,2060	34,1511
23 Mei 2011	0,3920	61,5317
25 November 2011	0,2122	33,8913

Tabel 4. Nilai *RMSE* dan *RE* hubungan C2WP Boureal dan C2WP Euthropic untuk parameter Total Suspended Solid

Tanggal	C2WP Bou dan C2WP Eut TSS	
	<i>RMSE</i>	<i>RE</i> (%)
3 Juni 2003	3,7595	413,0023
1 Desember 2003	2,4091	201,2312
31 Juli 2005	2,2787	235,4679
10 November 2005	3,1417	312,5621
8 Februari 2007	1,9030	224,0066
12 Juni 2007	3,3330	345,6434
11 Januari 2009	1,8224	58,8553
26 Juni 2009	3,7704	542,3579
23 Mei 2011	1,8235	37,2433
25 November 2011	3,5925	458,1056

Analisa Data

Mengacu pada tabel 3, nilai *RE* tertinggi terjadi pada tanggal 3 Juni 2003 dengan angka 31,7067% dan terendah terjadi pada tanggal 11 Januari 2009 dengan angka 67,6312%. Hal ini menunjukkan bahwa algoritma Regional WP memiliki nilai yang dekat dengan algoritma C2WP Euthropic dalam mengekstraksi nilai TSS.

Mengacu pada tabel 4, nilai *RE* tertinggi terjadi pada tanggal 23 Mei 2011 dengan angka 37,2433% dan terendah terjadi pada tanggal 26 Juni 2009 dengan angka 542,3579%. Hal ini menunjukkan bahwa algoritma C2WP Boureal memiliki performa yang buruk apabila dibandingkan dengan algoritma C2WP Euthropic dalam mengekstraksi nilai TSS.

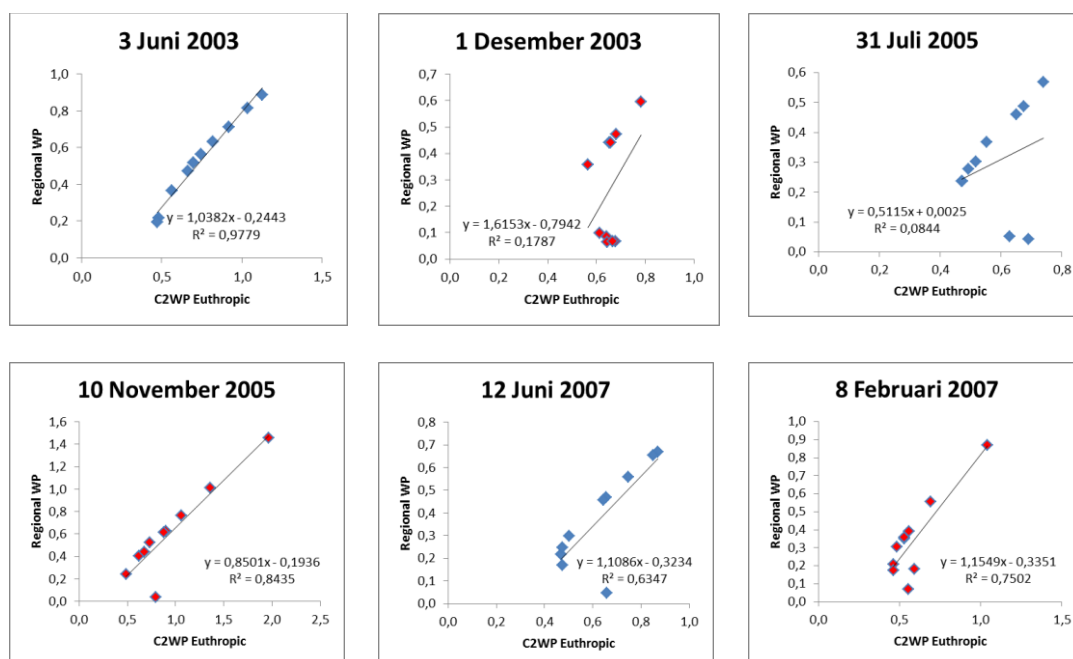
PENUTUP

Regional WP memiliki performa yang lebih baik dari *C2WP Boureal* dalam melakukan ekstraksi data TSS. Hal ini dapat dilihat dari rendahnya nilai *RE* dari *Regional WP* terhadap *C2WP Euthropic* yang berkisar di antara 30-70%. Sedangkan *C2WP Boureal* memiliki performa yang buruk. Hal ini dikarenakan nilai *RE* dari *C2WP Boureal* terhadap *C2WP Euthropic* yang berkisar 30-550%.

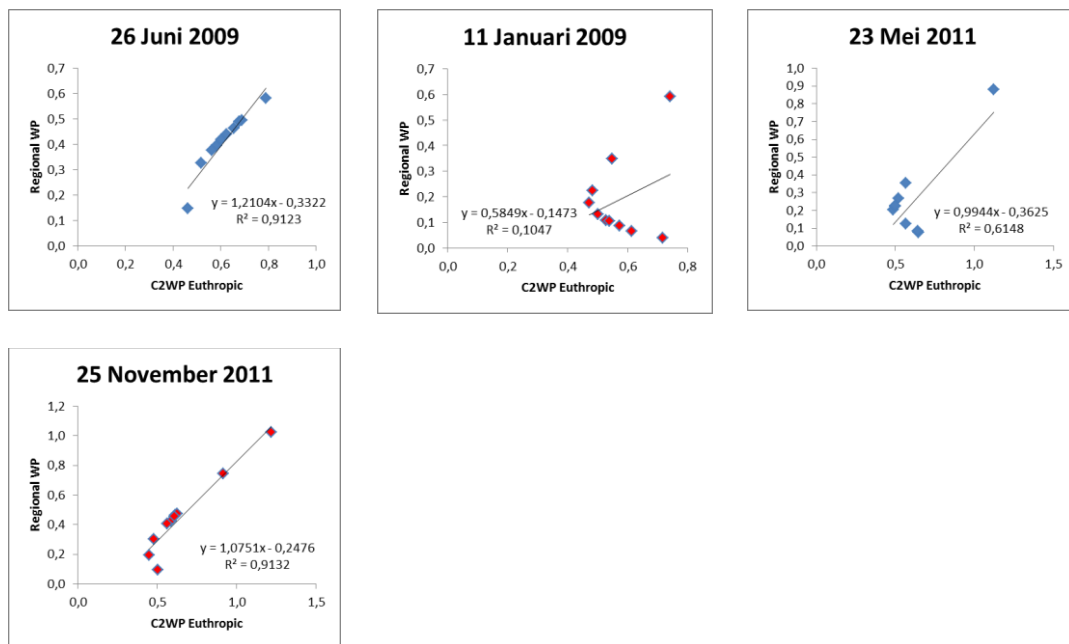
DAFTAR PUSTAKA

- Bézy, J, S Delwart, and M Rast., 2000. MERIS – A New Generation of Ocean- Colour Sensor Onboard Envisat No 2001: 48–56.
- Doerffer, Roland, and Helmut Schiller, 2008. Algorithm Theoretical Basis Document (ATBD) Lake Water Algorithm for BEAM No 20436: 1–17.
- Jaelani, Lalu Muhamad, Bunkei Matsushita, Wei Yang, and Takehiko Fukushima, 2013. Evaluation of Four MERIS Atmospheric Correction Algorithms in Lake Kasumigaura, Japan. International Journal of Remote Sensing Vol 34 No 24 Taylor & Francis: 8967–85. doi:10.1080/01431161.2013.860660.
- Surbakti, Suriani B R., 2011. Biologi Dan Ekologi Thiaridae (Moluska : Gastropoda) Di Danau Sentani Papua. Jurnal Biologi Papua 3: 59–66.
- Susiati, Heni, Eko Kusratmoko, and Aris Poniman, 2010. Pola Sebaran Sedimen Tersuspensi Melalui Pendekatan Penginderaan Jauh Di Perairan Pesisir Semenanjung Muria, Jepara. Jurnal Teknologi Pengelolaan Limbah 13 (1): 72–79.
- Suwanto, Arif. 2011. Profil 15 Danau Prioritas Nasional. Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup.

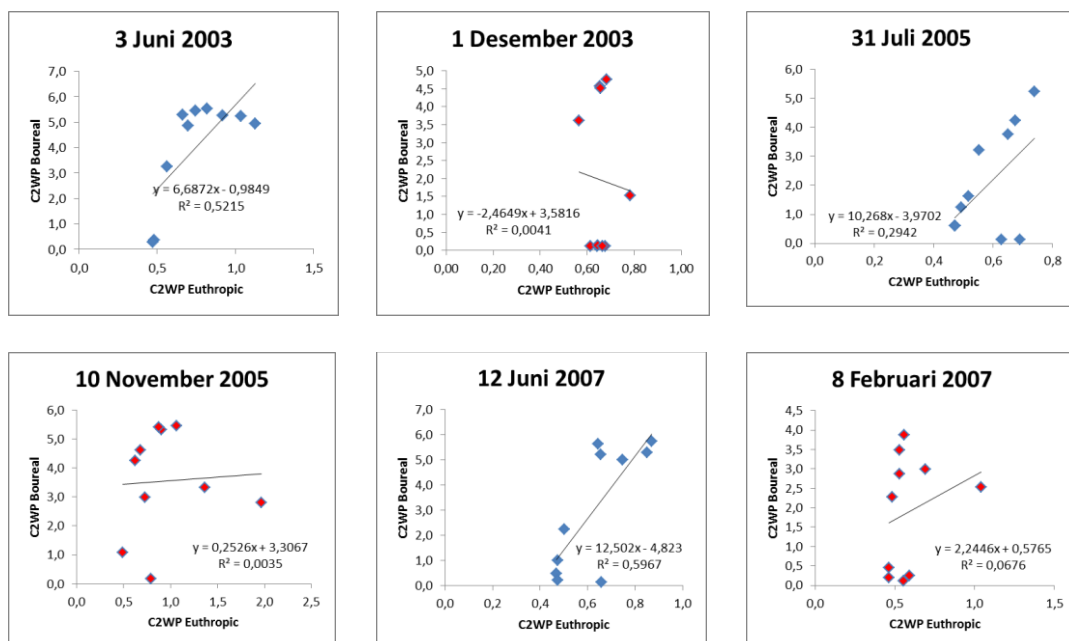
LAMPIRAN



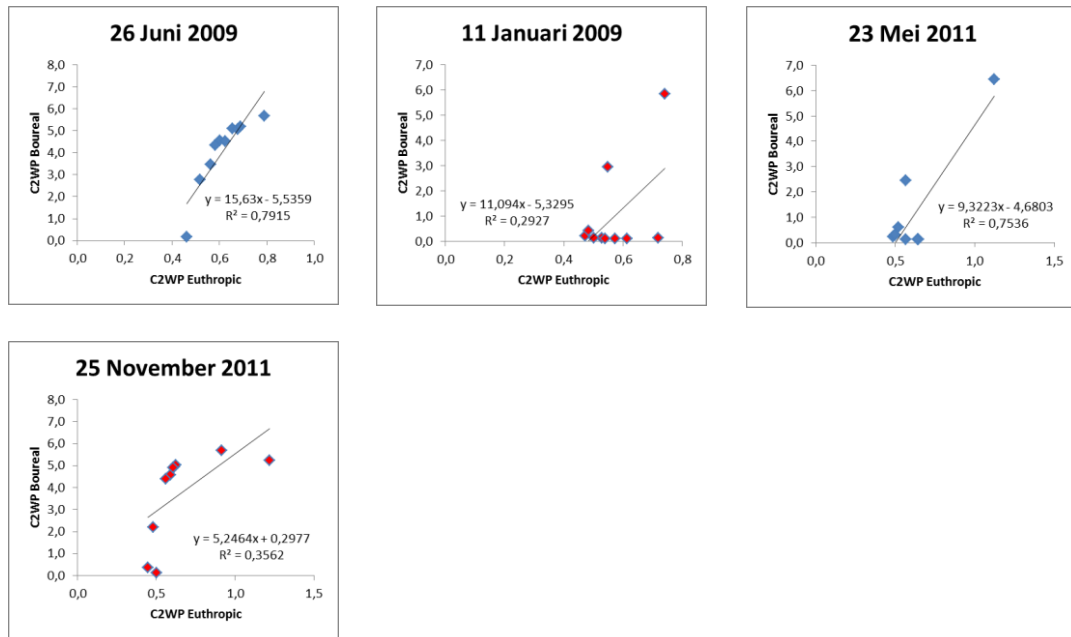
Nilai Relasi *Regional WP* dan *C2WP Euthropic* untuk parameter *Total Suspended Solid*



Nilai Relasi *Regional WP* dan *C2WP Euthropic* untuk parameter *Total Suspended Solid*



Nilai Relasi *C2WP Boureal* dan *C2WP Euthropic* untuk parameter *Total Suspended Solid*



Nilai Relasi C2WP Boureal dan C2WP Euthropic untuk parameter Total Suspended Solid